الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

نموذج امتحان بكالوريا تقني رياضي اختيار هندسة مدنية

اختبـــــار في مـــــادة التكنولوجيــــــــا

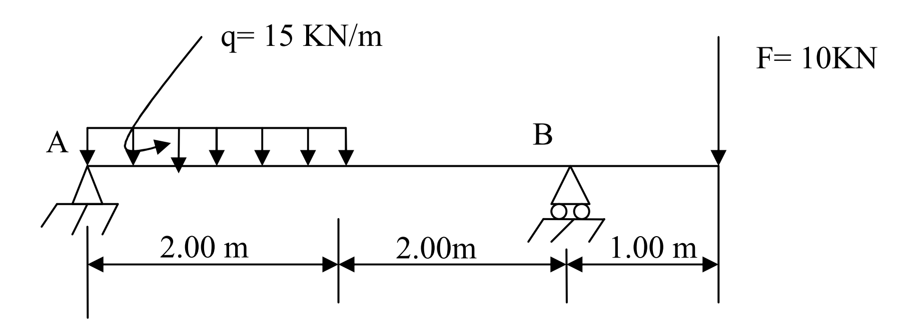
<u>المقدمة :</u>

يحتوي الموضوع على أربعة أنشطة مستقلة في :

- الميكانيك التطبيقية.
- الإنشاء.(البناء)

<u>النشاط الأول: (06ن)</u>

لتكن الرافدة (AB) المرتكزة على مسندين (A) و (B) و المعرضة لتأثير حمولة موزعة بانتظام q=15KN/m و حمولة مركزة F= 10 KN و المبينة بالشكل الميكانيكي التالي:



A : مسند مزدوج

B : مسند بسيط

<u>المطلوب</u>

1- أحسب قيمة ردود الفعل في المسندين (A) و (B) .

2- أكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الإنحناء (M) .

3- أرسم المنحنيات البيانية الخاصة بالجهد القاطع و عزم الإنحناء.

4- أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى و الإجهاد المماسي الأقصى علما أن الرافدة خرسانية و ذات مقطع عرضي مستطيل b=30 cm و h=40 cm.

<u>النشاط الثاني (06ن):</u>

لغرض إنجاز مؤسسة تربوية تتطلب مساحة قدرها $2000m^2$ بقطعة أرض تتوسط تجمعا سكنيا فكان علينا التوجه إلى الطبوغرافي لمسح القطعة الموضحة في الشكل ومعرفة مساحتها.

فتحصلنا على النتائج التالية:

<u>إحداثيات النقاط:</u>

A (30 ,30) m

B (50 ,50) m

C (80 ,50) m

B **C** **A** **D**

-الشكل-

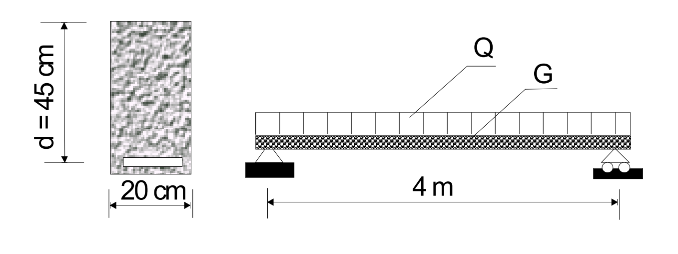
المسافة الأفقية: $L_{CD} = 50.00$ m

السمت الإحداثي: $G_{CD} = 240{,}97$ gr

اعتمادا على ما سبق تحقق إذا كانت مساحة قطعة الأرض كافية لإنجاز المشروع.

النشاط الثالث (06ن):

لتكن رافدة خرسانية فوق مسندين بسيطين A و B و خاضعة لحمولة موزعة بانتظام. حمولة دائمة G=15 KN و حمولة استغلالية Q=22.5KN (الشكل) التشققات غير ضارة .المعطيات ملخصة في الجدول الآتي :



الخرسانة	الفولاذ
d = 45 cm ، B = 20 cm	Fsu = 384 Mpa
$F_{c28} = 18$ Mpa	Fe = 400 Mpa
$\gamma_b = 1.5$	$\gamma_s = 1.15$ ، $\eta = 1.6$

المطلوب:

أحسب :

1. M_u و M_s
2. العزم النهائي المختصر μ_c
3. التسليح المناسب ثم اقترح نموذج للتسليح .

تعطى العلاقات المناسبة:

$$\mu_{bu} = \frac{M_u}{bd^2 f_{bc}} \qquad f_{cb} = \frac{0{,}85 \times f_{c28}}{\gamma_b} \qquad \gamma = \frac{M_u}{M_{ser}}$$

$$\mu_c = 0{,}81\alpha_c(1-0{,}416\alpha_c) \qquad \alpha_c = \frac{\gamma - 1}{2} + \frac{f_{cj}}{100} \qquad \alpha_u = 1{,}25(1-\sqrt{1-2\mu_{bu}})$$

$$\alpha_u = 1{,}25(1-\sqrt{1-2\mu_{bu}}) \qquad \beta_u = 1 - 0{,}4 \times \alpha_u$$

$$A_u = \frac{M_u}{\beta_u \, . \, d \, . \, f_{su}} \qquad A_u > 0{,}23 \frac{f_{tj}}{f_e} bd$$

الأقطار	القضبـــان عـــدد									
(mm)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
8	0.50	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	5.03
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.10	20.11
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09

النشاط الرابع (02ن):

ما هو دور أجهزة الإرتكاز في الجسور ؟

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

اختبـــــــار في مـــــادة التكنولوجيــــــــا

التصـــحيـــح النـــموذجـــي

النشاط الأول (06ن):

1- حساب ردود الفعل

$H_A = 0 \Rightarrow \sum F_X = o$

$V_A + V_B = 40\ KN \Rightarrow V_A + V_B - q.2 - F = 0 \Rightarrow \sum F_Y = o$

$V_B = 20KN \Rightarrow F.5 + q.2.1 - V_B.4 = 0 \Rightarrow \sum M/A = 0$

$V_A = 20\ KN \Rightarrow V_A + V_B = 40\ KN$

2- معادلات الجهد القاطع و عزم الإنحناء

$0 \le x \le 2$

$T = V_A - q.x$

$x = 0 \Rightarrow T = 20KN$

$x = 2 \Rightarrow T = -10KN$

$M = V_A.x - q\dfrac{x^2}{2}$

$x = 0 \Rightarrow M = 0$

$x = 2 \Rightarrow M = 10KN.m$

$2 \le x \le 4$

$T = V_A - q.2 \Rightarrow T = -10KN$

$M = V_A.x - q.2(x-1)$

$x = 2 \Rightarrow M = 10KN.m$

$x = 4 \Rightarrow M = -10KN.m$

$4 \le x \le 5$

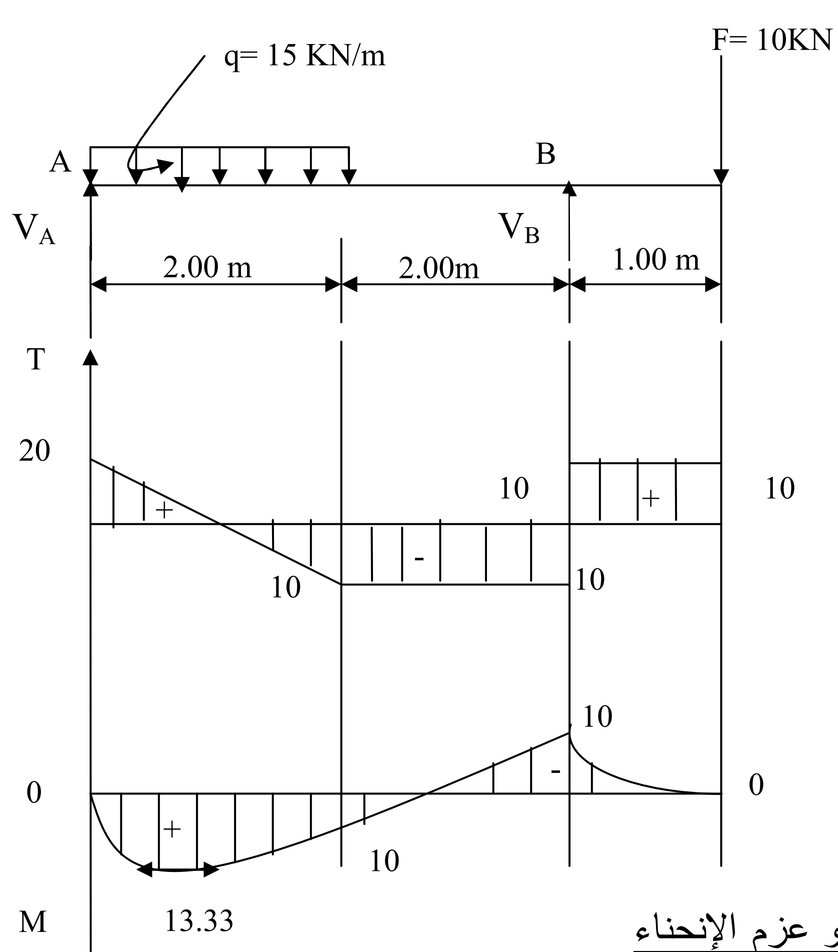
$T = V_A - q.2 + V_B$

$x = 4 \Rightarrow T = 10KN$

$M = V_A.x - q.2(x-1) + V_B(x-4)$

$x = 4 \Rightarrow M = -10KN.m$

$x = 5 \Rightarrow M = 0$



3- المنحنيات البيانية للجهد القاطع و عزم الإنحناء

حساب M_{MAX}

$T = 0 \Rightarrow V_A - qx = 0$

$20 - 15x = 0 \Rightarrow x = 1{,}33m$

$M_{max} = 13.33KN.m$

4- حساب الإجهاد الناظمي الأقصى و الإجهاد المماسي الأقصى

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{\frac{I_x}{y_{\max}}} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{13,33.10^2}{\frac{30.40^3}{12}} 20 \Rightarrow \sigma_{\max} = 0,1666 KN/cm^2 \Rightarrow \sigma_{\max} = 16,66 daN/cm^2$$

$$\tau_{\max} = K\frac{T_{\max}}{\Omega} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{2}{3}.\frac{20}{30.40} \Rightarrow \tau_{\max} = 0,011 KN/cm^2 \Rightarrow \tau_{\max} = 1,1 daN/cm^2$$

النشاط الثاني (06ن):

* حساب إحداثيات D :

$$\Delta X_{CD} = L_{CD} \sin G_{CD}$$
$$X_D = L_{CD} \sin G_{CD} + X_C$$
$$X_D = 50.00 \text{ m}$$

$$\Delta Y_{CD} = L_{CD} \cos G_{CD}$$
$$Y_D = L_{CD} \cos G_{CD} + Y_C$$
$$Y_D = 10.00 \text{ m}$$

* حساب المساحة:

$$S = \frac{1}{2}\left[X_A(Y_D - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_A) \right]$$
$$S = \frac{1}{2}\left[30(-40) + 50(-20) + 80(40) + 50(20) \right]$$
$$S = 1000 \text{ m}^2$$

* مساحة قطعة الأرض غير كافية لإنجاز المشروع .

النشاط الثالث (06ن):

1.حساب ترتيب التأثيرات:

$$1,35G + 1,5Q = 1,35\times15 + 1,5\times22.5$$
$$= 54\ KN$$
$$G + Q = 15 + 22,5$$
$$= 37,5\ KN$$

.2 حساب M_u

$$M_u = \frac{54\times l^2}{8}\ ;\ M_u = 108\ KNm$$

$$M_{ser} = \frac{22,5\times l^2}{8};\ M_{ser} = 75\ KNm$$

العزم النهائي المختصر

إجهاد الخرسانة النهائي :

$$f_{cb} = \frac{0,85\times f_{c28}}{\gamma_b};\ \ f_{cb} = \frac{0,85\times18}{1,5} = 10,2\ MPa$$

$$\mu_{bu} = \frac{M_u}{bd^2 f_{bc}} = \frac{0,108}{0,20\times0,45^2\times10,2} = 0,2614$$

$$\gamma = \frac{M_u}{M_{ser}} = \frac{0,108}{0,075} = 1,44$$

$$\alpha_c = \frac{\gamma - 1}{2} + \frac{f_{cj}}{100}$$

$$\alpha_c = \frac{1,44 - 1}{2} + \frac{18}{100}$$

$$\alpha_c = 0,4$$

إذا:

$$\mu_c = 0,81\alpha_c(1-0,416\alpha_c)$$
$$\mu_c = 0,81\times0,4(1-0,416\times0,41)$$
$$\mu_c = 0,2688$$

$\mu_{bu} < \mu_c \Leftarrow$ لا تحتاج الخرسانة إلى تسليح مضغوط

وضعية المحور الحيادي

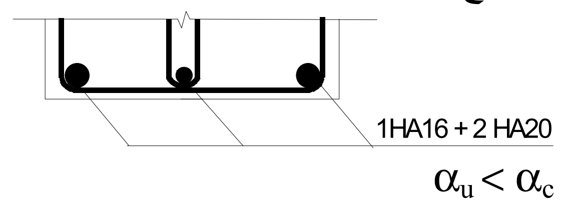
$$\alpha_u = 1,25(1-\sqrt{1-2\mu_{bu}}) = 0,3865$$
$$\beta_u = 1- 0,4\times0,3865 = 0,8454$$

مقطع التسليح A_u

$$A_u = \frac{M_u}{\beta_u \cdot d \cdot f_{su}}$$

$$A_u = \frac{0,108 \cdot 10^4}{0,8454 \cdot 0,45 \cdot 384} = 8,16 \text{ cm}^2$$

التسليح المناسب : $1HA\ 16 + 2HA20 \Rightarrow 8,29 \text{ cm}^2$



$\alpha_u < \alpha_c$

لا نحتاج إلى تحقيق لإجهاد الخرسانة σ_{bc}

تحقيق شرط عدم الهشاشة :

$$A_u > 0,23 \frac{f_{tj}}{f_e} bd$$

$$F_e = 384 \cdot 1.15 = 400 \text{ MPa}$$

$$F_{tj} = 0,6 + 0,06.f_{c28} = 1,68 \text{ MPa}$$

$$A_u > 0,23 \frac{1,68}{400}.45.20 = 0,8694 \text{ cm}^2$$

محققة

النشاط الرابع (06ن): أجهزة الإرتكاز في الجسور تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الإرتكاز كما تسمح بحركة إنسحابية أو دورانية أفقية لروافد سطح الجسر إن إقتضى الامر ذلك دون حدوث أي إحتكاك